

さいたまの未来社会を創造する
～ 地域と大学で考える超高齢社会 ～

高齢者外出支援実証実験：
ゲームは高齢男性を外に連れ出せるか？



埼玉医科大学

リサーチアドミニストレーションセンター
心臓内科

千本松孝明

超高齢化社会と地域医療：コロナ禍後 何をなすべきか？

高齢者外出のDevice開発として

高齢者を外に出す試み

移動とリハビリのみ合わせは可能か？
これによりフレイルは予防可能か？

社会的フレイル予防システムの構築

MaaS/自動運転と地域医療革命モデルコミュニティ開発の提案

MaaS： Mobility as a Service ICT を活用して交通をクラウド化し、
交通手段による移動を1つのサービスと捉える概念

自動車 自動運転が可能となれば、患者さんは
病院に行くことが出来る。



患者さんを動かすことの重要性

埼玉県

人口：732.68万人

埼玉県北部

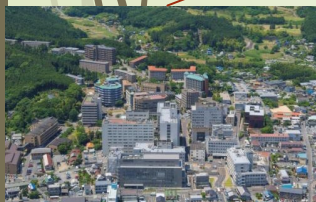
埼玉県東部

埼玉県西部

埼玉医科大学病院群

埼玉県南部

荒川



大学病院

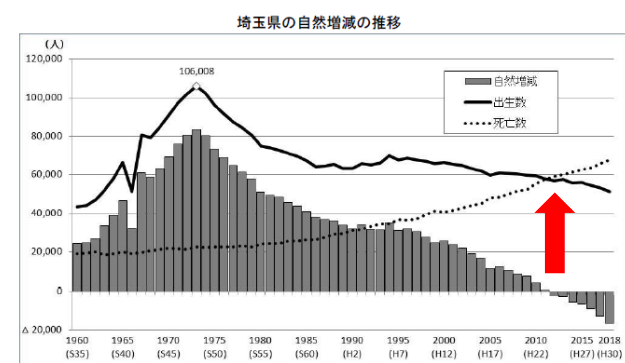
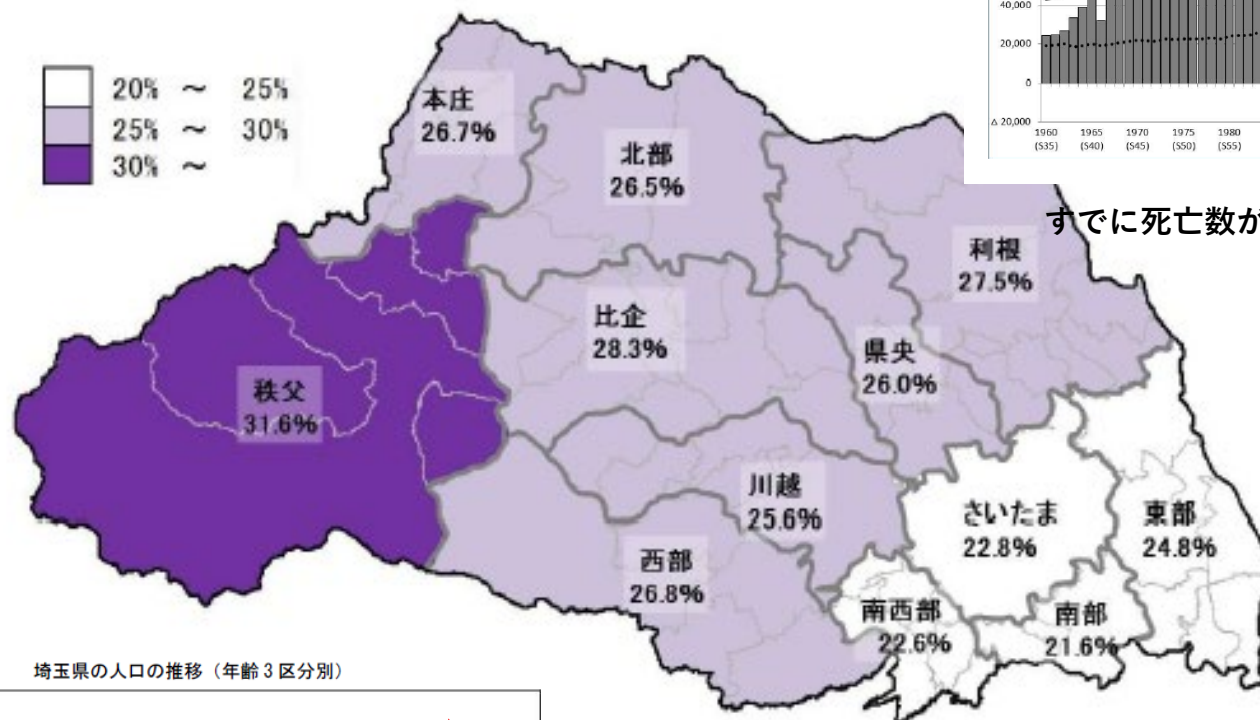


国際医療センター



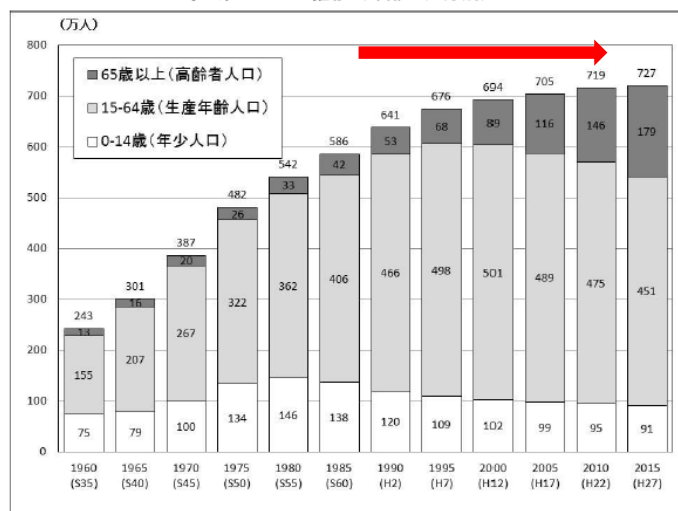
総合医療センター

地域別高齢化率（2015 年）



すでに死亡数が出生数を上回っている。

埼玉県の人口の推移（年齢3区分別）



(総務省「国勢調査」を基に作成)

埼玉県の人口の状況と将来展望より抜粋

埼玉西部は日本の人口推計の縮図

埼玉は、日本人口推計の典型的地域である。しかも首都圏。

表1 都道府県別 高齢者人口の推移

(単位：万人)

順位	都道府県	平成 22 年 (2010)	平成 37 年 (2025)	増加数 (2025-2010)	増加率
1	沖縄県	24.3	35.3	11.0	46%
2	埼玉県	147.0	198.2	51.2	35%
3	千葉県	133.9	179.8	45.9	34%
4	神奈川県	183.0	244.8	61.8	34%
5	滋賀県	29.2	38.5	9.3	32%

東京周辺



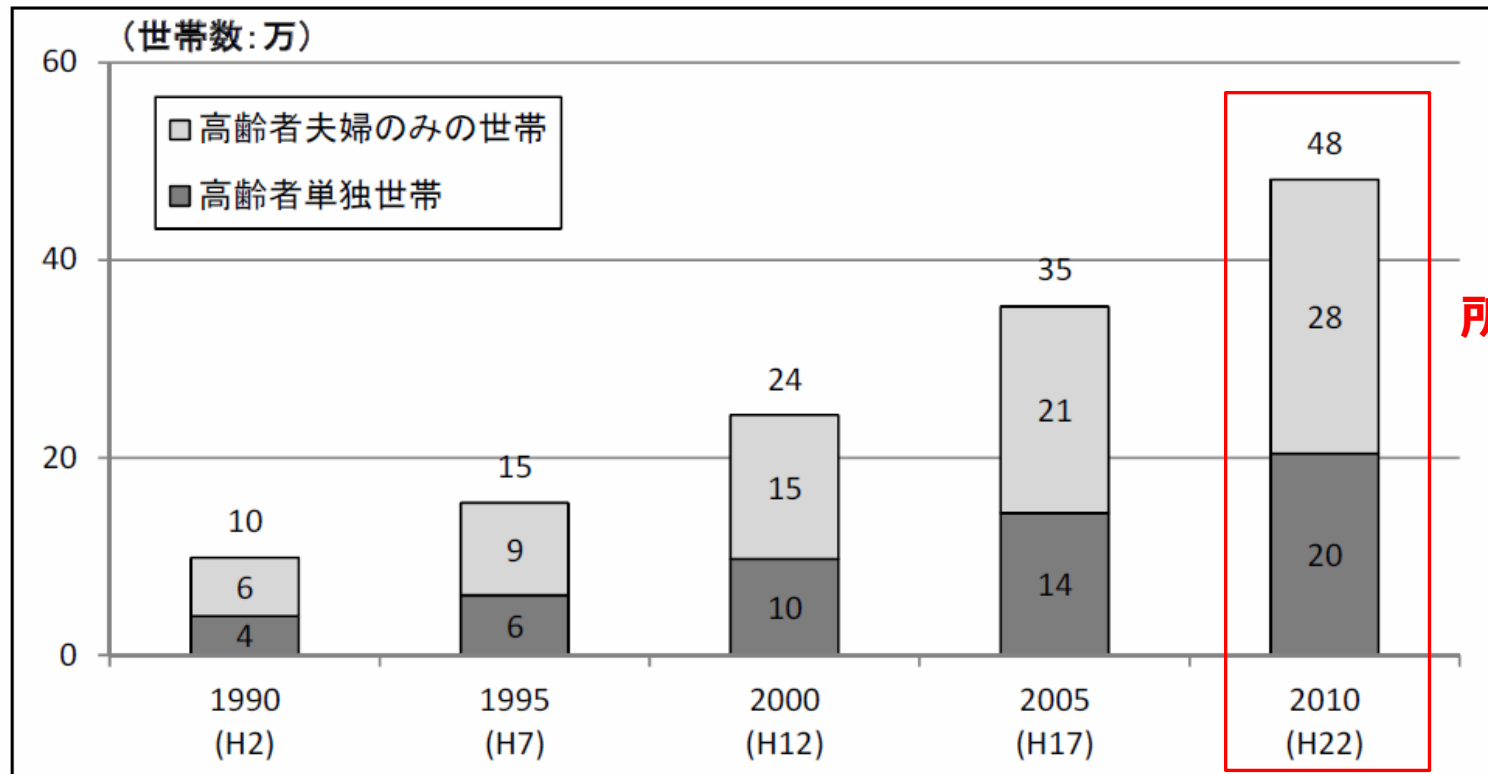
(出典：日本の地域別将来推計人口（国立社会保障・人口問題研究所）)

埼玉県HP 埼玉県の人口推計より抜粋

- ・全人口に占める年少人口（0～14歳）の割合は1990年に18.7%であったが、2030年には11.1%まで減少する見込み（7.6%減）。
- ・全人口に占める生産年齢人口（15～64歳）の割合は1990年に73.0%であったが、2030年には59.1%まで減少する見込み（13.9%減）。
- ・一方、全人口に占める高齢者人口（65歳以上）の割合は1990年の8.3%から、2030年には29.8%まで増加する見込み（21.5%増）。
- ・埼玉県では2010年から2025年にかけて高齢者が51万2千人増加する見込みである。高齢者人口の増加率は35%で、全国で2番目のスピードで高齢化が進む見込み。

埼玉は、日本人口推計の典型的地域である。しかも首都圏。

埼玉県の高齢者世帯数の推移



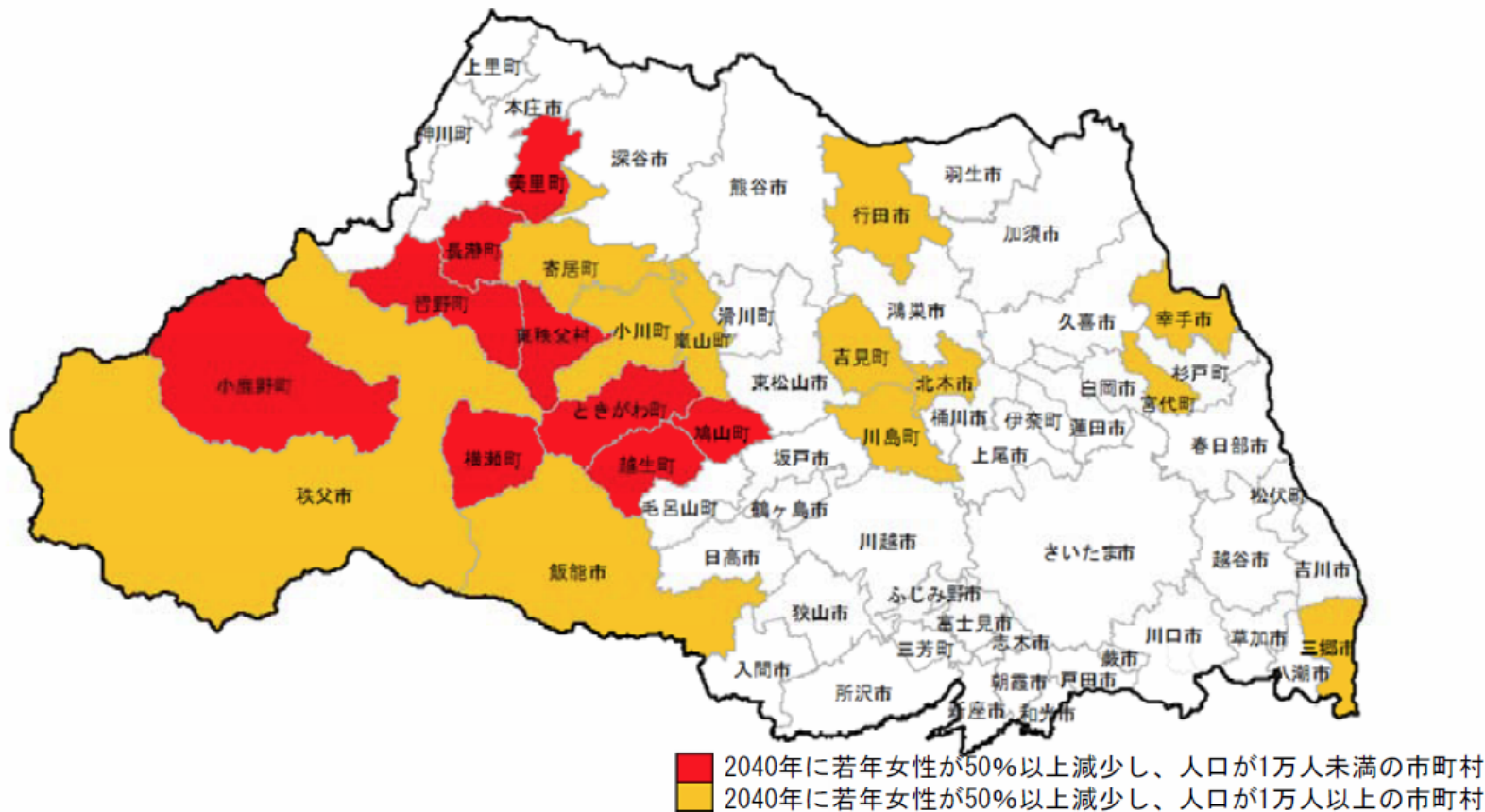
所謂 老々介護

(総務省「国勢調査」を基に作成)

埼玉県HP 埼玉県の人口推計より抜粋

高齢夫婦世帯（夫65歳以上、妻60歳以上の夫婦のみの世帯）又は高齢者（65歳以上）単独の世帯である高齢者世帯は、1990年（平成2年）には合わせて10万世帯で、全世帯の5%にすぎなかったが、2010年（平成22年）には**48万世帯と約5倍となり、全世帯の17%**を占めている。

図10 消滅可能性都市



(出典：全国市区町村別の将来推計人口（日本創成会議）)

埼玉県HP 埼玉県の人口推計より抜粋

- ・日本創成会議の全国市区町村別将来推計人口では、埼玉県内の 21 市町村が消滅可能性都市※に該当すると推計されている。

※2010年から2040年までの間に「20～39歳の女性人口」が5割以下に減少する市区町村

埼玉県北西南部

人口推移

- ・ すでに死亡数が出生数を上回っている。
- ・ 将来の消滅可能都市が散見される。
- ・ 高齢者のみ夫婦の増加は顕著である。

メリット

- ・ 田舎と言えども首都圏内である。東京に気軽に行ける。
- ・ まだ不動産は手に入りやすい。

デメリット

- ・ 公共交通機関網は無いに等しい。完全な車社会。
- ・ 高齢者の免許返納は、このような地域では自殺行為に等しいかもしれない。 さあ どうする！？

高齢者免許返納は要介護状態になるリスクを約8倍上昇する。

外出支援と地域医療革命モデルコミュニティ開発の提案

- ・ 都市部以外は、自動車依存性の高いコミュニティが、大半である。
- ・ 都市型(指定都市)と言われる街は日本の2割程度に過ぎない。
- ・ このような環境下で、高齢者免許返納は本当に問題はないのか？
- ・ 認知でも自動車が手放せない環境がある。都内とは違う。
- ・ その都市部ですら、いずれ人口減少の時代が到来する。

 移動システム作りこそ最後の聖域

生活におけるリハビリの必要性

- ・生活期リハビリテーションは退院後の在宅や施設において展開される最も重要なリハビリ。しかし、退院後はリハビリをされなくなる。生活の中でリハは出来ないか？
- ・急性期、回復期を終えた心臓病患者の生活期リハビリテーションは1割にも満たない。更にコロナ禍でリハビリがやれない環境が増幅してしてしまった。筋力は心臓疾患危険因子の重要な要素の1つである。



皆さん、あまりやりたくないのです。

生活におけるリハビリの必要性

超高齢化社会にリハビリは絶対不可欠である。

高齢心不全患者の長期予後の規定因子としてサルコペニア・フレイルがあげられている。したがって、再入院リスクの高い高齢・多臓器併存疾患保有心不全患者では、退院後に**外来や在宅**で、「**QOL 向上・運動耐容能向上**」と「**再入院防止・要介護化防止**」を目指して、併存疾患を含めた全身的な疾病管理（disease management）とサルコペニア・フレイルを予防する**運動介入**が必要である。

日本循環器学会急性慢性心不全診療ガイドライン（2017）より

2019年 脳卒中・循環器病対策基本法 成立



皆さん、それでもやりたくないのです。

生活におけるリハビリの必要性 患者さんを動かすことの重要性

現状

- ・高齢者免許返納は要介護状態になるリスクを約8倍上昇する。
- ・心臓病患者の生活期リハビリテーション継続率は極めて低い。
- ・それでもやりたくない。



不健康状態は心から来る！？

心を動かす何かが必要である。社会的な心が動く環境の必要性。

全国で外出支援や介護予防支援策はかなり行われている。

健康増進のための乗り合い送迎サービス



取り組みのご紹介

AISIN
アイシン精機株式会社

2021年1月

アイシン精機(株)
イノベーションセンター主査

アイシン エィ ダブリュ(株)
ビジネスプロモーション部長
加藤博巳

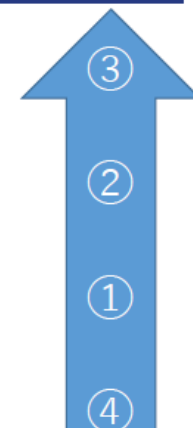
新しい地域交通特集2021 資料 アイシンAW発表より抜粋

株式会社アイシンと2021年度末より共同研究を実施した。

システムがあるにも関わらず、高齢者の参加率、継続率は驚くほど低い

チョイソコとは？

- ・ チョイソコは地域の交通不便を解消し、主に高齢者の外出促進に貢献するデマンド型交通。
- ・ 従来のデマンド型交通と異なり、民間企業が事業主体となり、エリアスポンサーによる協賛を得ることで採算性が向上。
- ・ また、チョイソコは単なる運行のシステム提供に留まらず、高齢者の健康増進につながる外出促進の“コト”づくりを推進。
- ・ 自治体様、住民様向けの様々なプログラムを提供し、日本流 MaaS発展に向けたフレキシブルなプラットフォーム



シンボルマーク

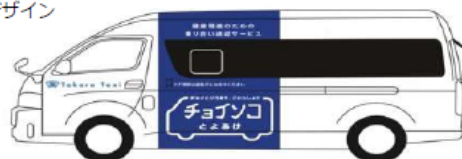


自治体名入り



運行実施時には「チョイソコとよあけ」のように自治体名を加え、シンボルマークに自治体名が入る

車両デザイン



～チョイソコの想い～

シンボルマークに表現されている「チョイソコ」の各文字は老若男女な人を表し、利用者の多様性を表現しています。
多様な人が乗り合わせる移動により、外出を楽しみ、健康増進につながる…そのような世の中を実現していきたいと考えます。

5

新しい地域交通特集 2021 資料 アイシンAW発表より抜粋

チョイソコにリハビリの融合は可能か？ **あと何が足りない？**

Automobile SOciety with Veteran's O rganization

経済産業省事業 令和3年度スマートモビ ティチャレンジの先進パイロット地域

チョイソコ（アイシンによる外出支援サービス）

+

外出というモチベーション向上によるリハビリテーション効果

医学的実証実験による検証

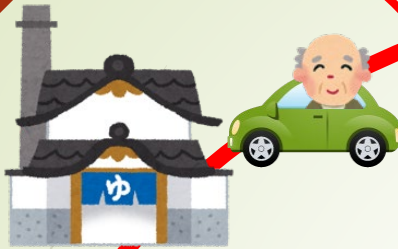
埼玉医科大学、株式会社アイシン、トヨタ車体、損保Japan、埼玉大学、慶応大学、
入間市、入間小林病院他 13者共同研究

チョイソコ+リハにより、生活リハビリの社会貢献を確立する。

チョイソコを用いて生活の中でリハビリをするシステム作り→社会貢献

イメージ図

バスリハ



趣味性、
ゲーム性、
家族性
ポイント
友人
連帯

チョイソコ+リハ

Mail リハ



趣味性、
ゲーム性、
家族性
ポイント
友人
連帯

チョイソコ+リハ

買い物リハ



趣味性、
ゲーム性、
家族性
ポイント
友人
連帯

チョイソコ+リハ

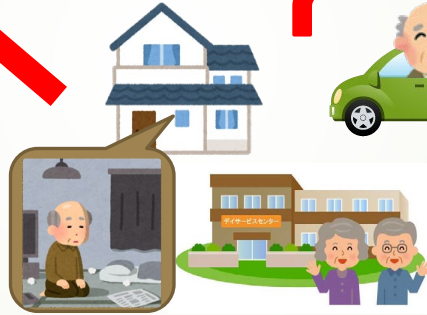


+〇〇医院

趣味性、
ゲーム性、
家族性
ポイント
友人
連帯

リハリハ

チョイソコ+リハ



ながらリハの可能性

「買い物＋リハ」ではなく、

「**買い物リハ**（買い物しながらリハ）」にするには・

スーパーでしかできないリハはないか？



ながらリハの可能性

例：ショッピングカート・リハの製作

従来の座面のある歩行器

シルバーカー



後ろ向き座る
タイプが
ほとんど

座る事ができる
リハビリ歩行器



歩く際に、
座面が邪魔

こんなカートがあれば・・・

買い物がリハビリになる

買い物が終了したら、リハも終了する
システムは可能か？



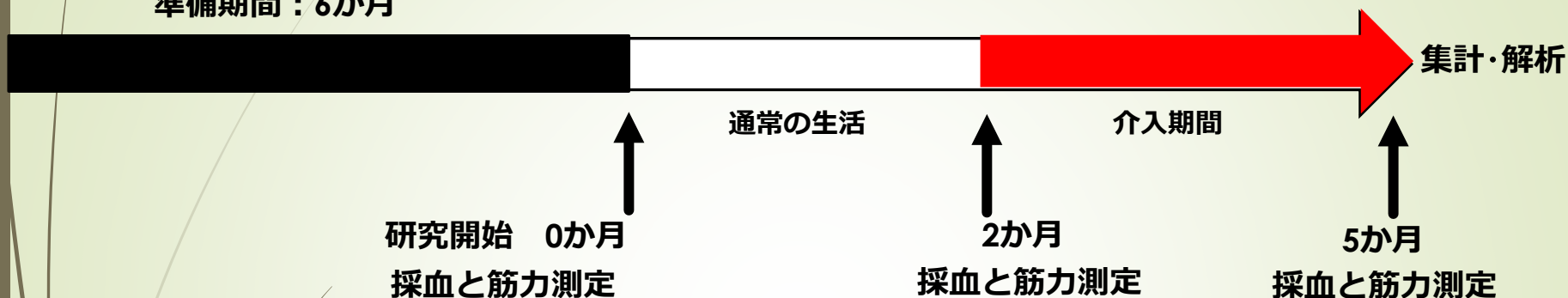
転がり抵抗の増加
適度にドラッグのある
カート

スクワット用
簡易椅子



Single arm, Longitudinal, 観察研究

準備期間：6か月



高齢者外出の仕組み：モチベーション向上による新しいリハビリテーション
ポイント制、外出、買い物：モチベーション向上因子の付帯

1, 研究法：前向き 観察研究

2, 研究対象者：年齢70-79歳、介護支援1,2級程度、要支援リスク者
自宅周囲歩行可能な高齢者を対象とする。

対象者除外規定

自律歩行が不可能な方

重症疾患を有し、歩行が困難または避けた方が良い方

研究の趣旨の理解が困難な方

ICに同意されない方

Article

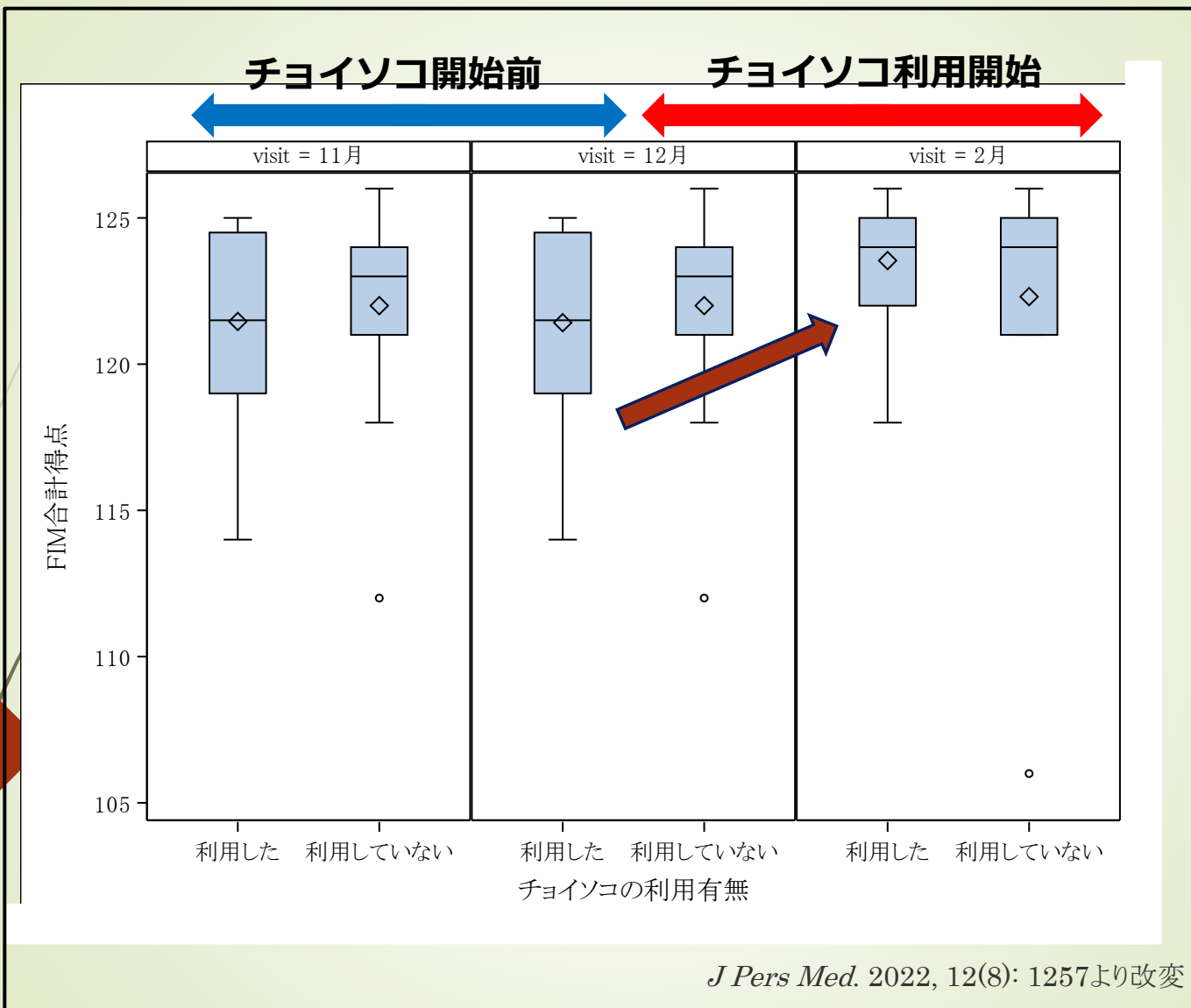
Synergistic Effect of Motivation for the Elderly and Support for Going out

Yumi Mashimo ¹, Saki Tsuchihashi ², Kenta Tsutsui ³ , Tomoyuki Arai ⁴, Yoshitaka Tsuji ⁵, Toshiaki Numai ⁶, Kazuo Kameda ⁶, Kyoko Nishizawa ⁶, Mami Kovacs ⁶, Shukichi Tanaka ⁷, Hiroki Watanabe ⁸, Yasushi Naruse ⁸, Mitsuyo Ohmura ⁹ , Noriyuki Ishida ¹⁰ , Toshiki Iwasaki ¹⁰, Gaku Hiruma ¹⁰, Naoki Miyazaki ¹⁰, Ryo Takemura ¹⁰ , Kengo Nagashima ¹⁰ , Yasunori Sato ¹¹, Yui Ohtsu ¹² , Takashi Nakano ¹³, Naomi Aida ¹³, Isao Iizuka ¹⁴, Hiromi Kato ¹⁴, Yoshiki Kobayashi ¹³ and Takaaki Senbonmatsu ^{3,15,*} 

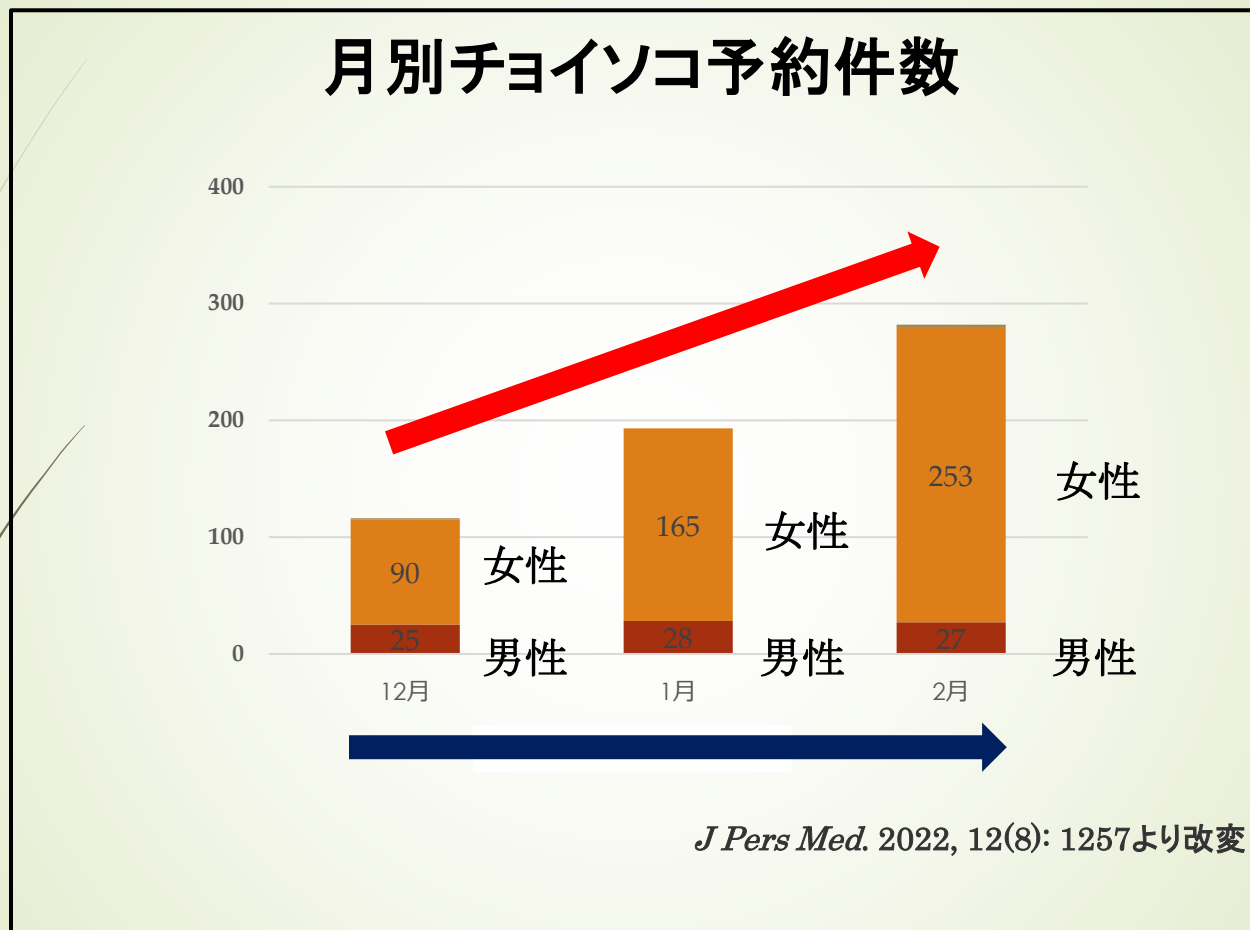
Mashimo et al. *JPM*. 2022;12(8):1257.

- ・理学療法士の専門的指導がなくとも、対象者の外出を中心としてモチベーションが結果としてリハビリテーション効果を誘発している可能性がある。
- ・女性にとって、友人、買い物、利便性、イベントは外出誘導に有効なモチベーション因子の可能性を秘めた要素と考えられた。一方、男性の場合はこれらの因子では全く行動変容に至らなかった。

初期にリハビリ評価の得点の低い対象者はチョイソコ利用で向上を示した。

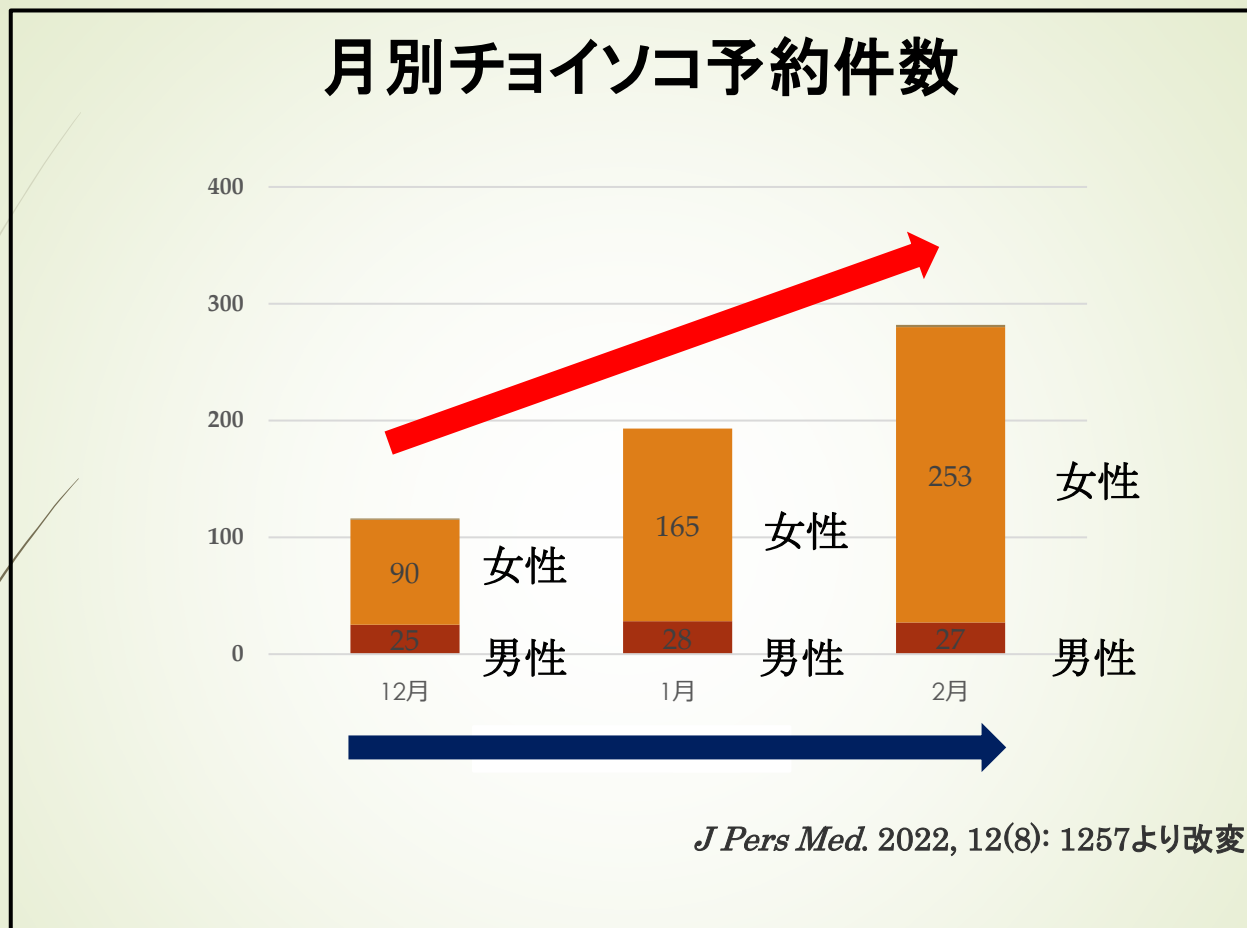


ただし、チョコソコを享受されたのは女性であった。



男性は靡かなかった。女性とは異なる。

ただし、チョイソコを享受されたのは女性であった。



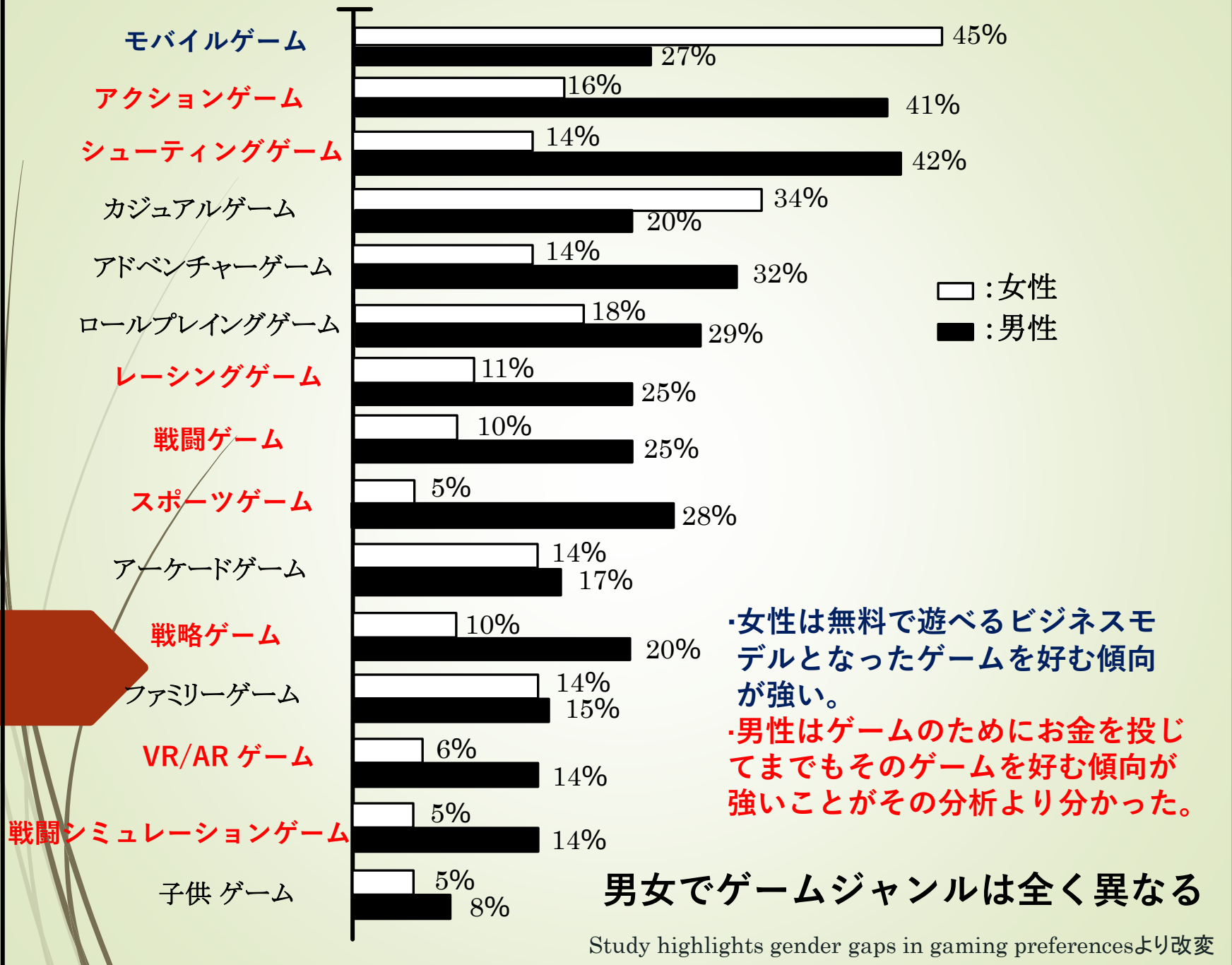
- ・ 70歳以上の人口の男女比は71.5 : 100であり、高齢男性の行動変容を誘導しない限り、高齢者全体の行動変容は期待できない可能性が高い。

令和4年度 チョイソコ研究の主たる目的 高齢男性の外出誘導策はあるのか？

- 男女により外出誘導するモチベーション（因子）は全く異なる。
- 女性は、買い物やイベント参加など、皆さんと一緒に外出を積極的に楽しみ、歩行を重ね、リハビリテーション効果を発揮することが判明した。
- 高齢者全体の行動変容を考慮すれば、男性に特化した誘導因子探索が必要である。

令和4年度 チョイソコ研究の主たる目的 高齢男性の外出誘導策はあるのか？

- ・ 男性高齢者は友人や買い物には反応を示さなかった。
- ・ 一方で、高齢男性の外出モチベーション因子を示した研究は存在しない。
- ・ 男性対象者の要望としてパチンコ店への送迎希望もあり例えば遊技場（ゲームセンター等）への外出支援も考慮すべきである。
- ・ 興味深い研究として、ゲームにおける男女間の格差が極めて大きいことを示した研究がある。
(Study highlights gender gaps in gaming preference)



令和4年度 チョイソコ研究の主たる目的 高齢男性の外出誘導策はあるのか？

- ・ Study highlights gender gaps in gaming preferenceより,

ゲームに対する思い入れは圧倒的に男性に強く,ゲーム趣向性は 高齢男性の外出誘導のヒントになる可能性がある。と仮説した。

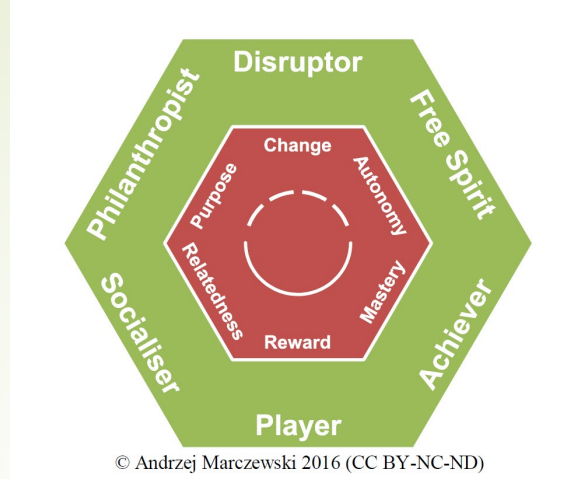
事前アンケート：心理学的属性に基づくゲームプレイヤータイプの分類



・ ゲーマータイプの説明

- ・ Achiever: **達成感**に動機づけられる。新しいことを学び、自分自身を向上させたいと考えている。克服すべき課題を自ら求める。
ロールプレイングゲームで、各チャプターをクリアする。
- ・ Philanthropist: 目的と意義によって動機づけられる。このグループは**利他的**で、報酬を期待することはなく、他の人々に与え、何らかの形で他の人々の生活を豊かにしたいと願っている。
ゲームに楽しい雰囲気や、現実では味わえない体験を求める。
- ・ Free spirit: **自律と自己表現**に動機づけられる。創造と探求を望む。
ゲームの腕前を上げたりする事に喜びを見出す
- ・ Socializer: 関連性によって動機づけられる。**他人と交流し、社会的**なつながりを作りたい。
ほかの人と良好な関係を築くタイプ。そこで人に教えられるレベルのスペシャリストになるという目標を設定する。皆で盛り上げられる場合は積極的に遊ぶ。
- ・ Player: **外部からの報酬**によって動機づけられる。彼らは、活動の種類に関係なく、システム内で報酬を獲得するためなら何でもする。
獲得賞品（賞金）目当て。
- ・ Disruptor: 変化を引き起こすことで動機づけられる。**究極を求める。破壊的。**

高齢男性外出誘導探索



ゲーミフィケーション

ゲームの原則をゲーム以外の物事に応用することを言う

ゲーミフィケーションを用いた高齢男性 6つのモチベーションタイプへの分類

6つのモチベーションタイプにそれぞれ4つの質問事項を事前に行った



チョイソコ利用との関連は見いだせるか？



Article

Synergistic Effect of Motivation for the Elderly and Support for Going Out II: Measures to Induce Elderly Men to Go Out

Kenta Tsutsui ¹, Shoko Ukita ², Masahiro Kondo ², Genta Toshima ², Naoki Miyazaki ², Kengo Nagashima ², Mitsuyo Ohmura ³, Saki Tsuchihashi ⁴, Yoshitaka Tsuji ⁵, Makoto Katoh ⁶, Naomi Aida ⁷, Yoshiki Kobayashi ⁷, Yui Ohtsu ⁸, Yoshihiro Fujita ⁹, Shukichi Tanaka ¹⁰, Hiroki Watanabe ¹¹, Yasushi Naruse ¹¹, Isao Iizuka ¹², Hiromi Kato ^{12,†}, Yumi Mashimo ¹³ and Takaaki Senbonmatsu ^{1,6,*}

Geriatrics, 2024, 9(1):21. doi: 10.3390/geriatrics9010021.

ゲーム趣向性とチョイソコ利用回数の関連を調べる男性における外出のモチベーション向上因子を探索する。

研究方法

デザイン

Single arm, Longitudinal, 観察研究

準備期間：2か月

アイシン チョイソコによる外出促進期間：3か月

集計・解析

リハビリより、モチベーション向上こそが
最重要課題であるとする。

研究開始 0か月

採血と筋力測定

ゲーミフィケーションによる
事前アンケート

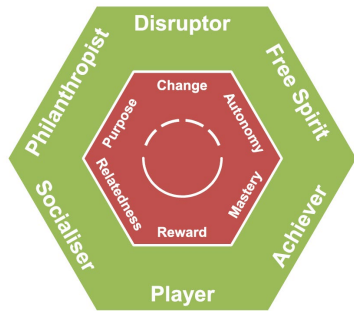
3か月

採血と筋力測定

高齢者外出の仕組み：モチベーション向上による新しいリハビリテーション

研究デザイン：研究参加確認後、モチベーション向上による新しいリハビリテーション前1ポイント、モチベーション向上による新しいリハビリテーション後1ポイントチェックポイントを設定する。

ゲーム趣向性に関する事前アンケート（例）



© Andrzej Marczewski 2016 (CC BY-NC-ND)

Philanthropist：困っている方を助けたい。慈善的活動を好まれる。

P1: It makes me happy if I am able to help others.

人の役に立てれば嬉しい

非常に当てはまる	1点
当てはまる	2点
どちらかという当てはまる	3点
どちらとも言えない	4点
どちらかという当てはまらない	5点
当てはまらない	6点
全く当てはまらない	7点

点数が低いほどゲーム
趣向性が高い。

P2: I like helping others to orient themselves in new situations.

他人が新しい状況に順応するのを助けるのが好きだ

非常に当てはまる	1点
当てはまる	2点
どちらかという当てはまる	3点
どちらとも言えない	4点
どちらかという当てはまらない	5点
当てはまらない	6点
全く当てはまらない	7点

	男性 (n=16)		女性 (n=47)	
	平均(SD)	中央値 (範囲)	平均(SD)	中央値 (範囲)
P-total	7.94(2.74)	8.0(4-13)	8.57(3.40)	8.0(4-18)
S-total	6.56(2.71)	6.0(4-14)	6.87(3.84)	5.0(4-20)
F-total	9.99(3.14)	8.5(4-15)	10.02(3.88)	10.0(4-18)
A-total	10.81(3.49)	11.5(4-15)	11.38(4.14)	12.0(4-19)
D-total	19.19(4.29)	19.0(13-27)	20.43(4.12)	21.0(9-27)
R-total	<u>13.44(5.75)</u>	13.0(4-24)	<u>19.04(6.58)</u>	19.0(4-28)
age	83.25(3.02)	82.5(79-90)	82.13(4.14)	82.0(73-94)
no-use	7.31(18.2)	2.0(0-74)	9.02(9.80)	6.0(0-46)

P-total: Philanthropist, S-total: Socializer, F-total: Free spirit, A-total: Achiever, D-total: Disruptor, R-total: Player

- **全てのゲーム趣向性合計値男性集団の平均値 < 女性集団の平均値**
低い点数はよりゲーム趣向性が高い。
- 年齢男性平均83.3歳、女性平均82.1歳
- チョイソコ利用回数 (no-use) 男性中央値2.0、女性中央値6.0
男女共に外れ値あり

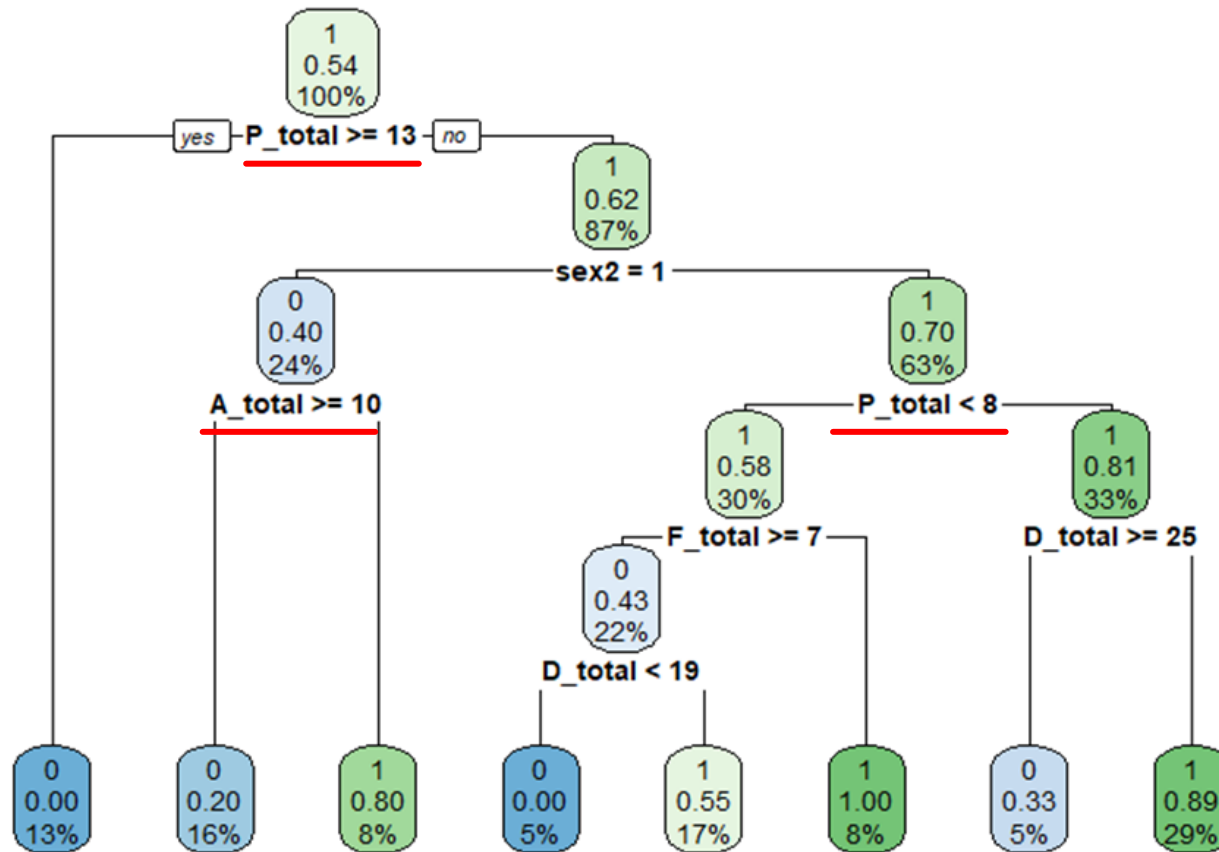
	男性	女性
P-total	-0.22	-0.14
S-total	-0.33	-0.12
<u>F-total</u>	<u>-0.37</u>	-0.18
A-total	-0.26	-0.09
D-total	0.14	0.10
R-total	-0.16	-0.05

P-total: Philanthropist, S-total: Socializer, **F-total: Free spirit**, A-total: Achiever, D-total: Disruptor, R-total: Player

チョイソコ利用回数とゲーム趣向性の相関係数の絶対値が0.4以上の組み合わせは残念ながら今回は認めなかった。

最も相関係数絶対値の大きいゲーム趣向性男性：F-total (-0.37)
女性：F-total (-0.18)

決定木分析による探索的分析



P-total: **Philanthropist** と A-total: **Achiever** の特性に当てはまる方がチョコイソコを利用する可能性が高い

男性のゲーム趣向性の相関

	P-total	S-total	F-total	A-total	D-total	R-total
P-total	1.00	0.36	0.60	0.12	0.11	-0.56
S-total	0.36	1.00	0.27	0.15	0.09	-0.28
F-total	0.60	0.27	1.00	0.43	-0.13	-0.32
A-total	0.12	0.15	0.43	1.00	-0.03	0.18
D-total	0.11	0.09	-0.13	-0.03	1.00	-0.21
R-total	-0.56	-0.28	-0.32	0.18	-0.21	1.00

P-total: Philanthropist, S-total: Socializer, F-total: Free spirit, A-total: Achiever, D-total: Disruptor, R-total: Player

Free spirit, Philanthropist, Achieverのゲーム趣向性は相関が高い

まとめ

F-total: Free spirit → 自律と自己表現に動機づけられる。創造と探求を望む。

ゲームの腕前を上げたりする事に喜びを見出す

P-total: Philanthropist → 目的と意義によって動機づけられる。

ゲームに楽しい雰囲気や、現実では味わえない体験を求める。

A-total : Achiever → 達成感に動機づけられる。

ロールプレイングゲームで、各チャプターをクリアする。

これらのゲーム趣向性を軽く刺激もしくはおだてる行為は高齢男性の外出を促進に効果を示す因子としての可能性がある。

ただし、極めて n 数が小さく、確証が得られていない。

埼玉大学、さいたま市、アイシン、NOK、 NICT、埼玉医大との共同研究

わかってきたこと

- ・社会的、精神的フレイル予防は**優先事項**として行われるべき。どうやらまず心が折れてしまい、社会的因子がそれを助長する可能性がある。
- ・女性にとって、**友人、買い物、利便性、イベント**は外出誘導に有効なモチベーション因子の可能性を秘めた要素である。
- ・男性にとってゲーム趣向性は外出誘導因子を導き出す因子としての可能性がある。

ただし、極めてn数が小さく、確証が得られていない。

埼玉大学、さいたま市、アイシン、NOK、NICT、 埼玉医大との共同研究

何となく外に出て、精神的・社会的フレイル予防を構築しよう。

・大規模アンケート調査

→ ゲームキャラクターによる高齢男性人口分布の確認等詳細な分析

・ゲーム趣向性を軽く刺激する仕組みの開発



高齢者外出誘導システムの確立



実証実験

PPIの可能性？

PPI: Patient and Public Involvement (市民参画)

実証実験で得られたデータを元に、介護データ（NDB）、スーパー購入データ等进行分析することで、外出誘導システムの有効性を検証する。

その結果、このシステムが主観的幸福感を向上させ、その地区の介護予防事業費の低減を可能にする“さいたまモデル”の確立を目指す。

ご清聴感謝申し上げます。

